

УДК 54-386:[546.732.733]:547.435

Ю. А. Михайленко, Т. Г. Черкасова

СМЕШАННОВАЛЕНТНЫЙ КОМПЛЕКС ХЛОРИДА КОБАЛЬТА С МОНОЭТАНОЛАМИНОМ

Аминоспирты используют в качестве биологически активных соединений для извлечения из организма тяжелых металлов, что делает их интересными для изучения реакций комплексообразования. Известно значительное количество работ, посвященных исследованию координационных соединений различных металлов с моноэтаноламином [1-4]. В молекуле моноэтаноламина (МЭА) содержатся донорноактивные атомы азота и кислорода, вследствие чего МЭА может выступать в качестве моно- и полидентантных лигандов. В данной работе изучена возможность образования комплекса хлорида кобальта (II) с МЭА. Полученное соединение исследовано методами химического и ИК спектроскопического анализа.

Экспериментальная часть

Цель исследования выявить, какие группы МЭА участвуют в координации.

Для получения соединения использовали хлорид кобальта (II) $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ марки "х. ч." и моноэтаноламин марки "х.ч".

Навеску $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1,1896 г (0,005 моль) растворяли в 10 мл дистиллированной воды. К раствору добавляли соляную кислоту, до $\text{pH} \approx 6$, и моноэтаноламин 3,0545 г (0,05 моль). Реакционную смесь переносили в фарфоровую чашку и упаривали при 60 °C до половины объема. Полученную смесь оставляли на кристаллизацию. Через несколько дней наблюдали выпадение красных игольчатых кристаллов. Кристаллы отделяли

от маточного раствора, промывали спиртом и высушивали над хлоридом кальция.

Синтезированный продукт анализировали на содержание кобальта и иона хлора. Кобальт (III) определяли гравиметрическим методом в виде Co_3O_4 , кобальт (II) – гравиметрически в виде $\text{Co}(\text{C}_9\text{H}_7\text{NO})_2$, хлор – гравиметрически в виде AgCl [5]. Инфракрасные спектры образца регистрировались на инфракрасном Фурье - спектрометре System – 2000 фирмы "Perkin-Elmer" с использованием фотоакустического детектора MTEC Model 200 с прессованием образца в таблетку с KBr.

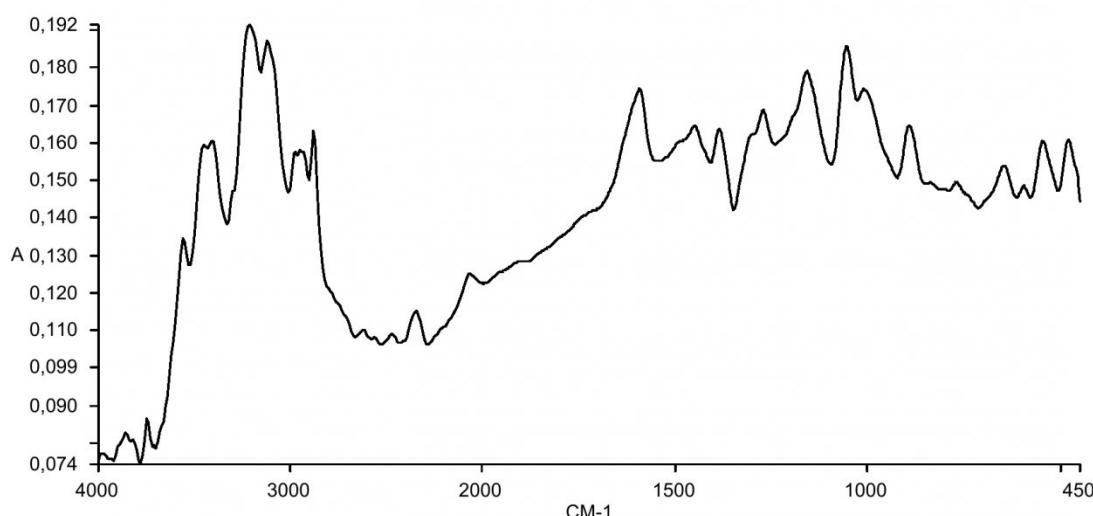
Обсуждение результатов

По результатам химического анализа состав комплекса соответствует формуле $\text{C}_{12}\text{H}_{41}\text{Co}_3\text{N}_6\text{O}_4\text{Cl}_5$.

| | Co^{3+} | Co^{2+} | Cl^- |
|--|------------------|------------------|---------------|
| Найдено, мас. %: | 16,53 | 8,12 | 23,87 |
| Для $\text{C}_{12}\text{H}_{41}\text{Co}_3\text{N}_6\text{O}_4\text{Cl}_5$ вычислено, мас. %: | 16,02 | 8,01 | 24,07 |

В таблице приведены основные частоты полос поглощения ИК спектров комплекса кобальта с МЭА.

В спектре координационного соединения при 3450 и 3400 cm^{-1} наблюдается расщепление полосы, это может указывать на то, что атомы кислорода не равноценно координированы в молекуле органического лиганда. Координация OH группы доказывается и данными в области поглощения ν (C-O), а также появлением полосы ν (Co-O).



ИК спектр комплекса кобальта с МЭА

ИК спектроскопические характеристики комплекса кобальта с МЭА

| соединение | Частоты полос поглощения, см ⁻¹ | | | | | | |
|---|--|----------------------|---------------------|--------|--------------|----------|------------|
| | v (OH) | v _{as} (NH) | v _s (NH) | δ (NH) | v (C-O) | v (Co-O) | v (Co-N) |
| NH ₂ CH ₂ CH ₂ OH | 3360 | 3290 | 3200 | 1660 | 1070 | | |
| Co ₃ C ₁₂ H ₄₁ N ₆ O ₄ Cl ₅ | 3450 3400 | 3200 | 3090 | 1600 | 1110 1050 | 660 | 550 480 |

Из сравнения ИК спектров моноэтаноламина и его комплекса с кобальтом видно, что полосы поглощения, соответствующие антисимметричным и симметричным валентным колебаниям связей NH в свободном лиганде, смещаются при его координации в длинноволновую область на 90 см⁻¹. Полосы, отвечающие плоским деформационным колебаниям группы NH смещаются на 60 см⁻¹ по сравнению с чистым моноэтаноламином.

В отличие от спектра моноэтаноламина, в полученным комплексе появляются полосы при 660,

550 и 480 см⁻¹. Основываясь на данных [6,7] их можно отнести к полосам валентных колебаний связей Co-O и Co-N, соответственно (рисунок).

Очевидно, что связь МЭА с комплексообразователем осуществляется через атомы азота и кислорода. Следовательно, МЭА является бидентантным, связи с центральным ионом осуществляются через аминогруппу и атом кислорода гидроксогруппы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конунова Ц.Б., Тома Е. И. Координационные соединения циркония с моно-, ди- и триэтаноламиналами // Коорд. химия. 1976. Т.25. № 8. С. 1044-1047.
2. Азизов Т. А., Исмаилова Г. Х. Синтез и исследование комплексных соединений моноэтаноламина с формиатами и ацетатами двухвалентных металлов // Коорд. химия. 1990. Т.16. № 6. С. 829-833.
3. Кокозей В. Н., Поляков В. Р. Прямой синтез комплексов свинца с моноэтаноламином из оксида свинца // Ж. неорган. химии. 1992. Т.37. № 8. С. 1810-1814.
4. Шарло Г. Методы аналитической химии. Количественный анализ неорганических соединений.-Л.: Химия, 1965. 976 с.
5. Удовенко В. В., Герасенкова А. Н. Комплексные соединения кобальта с моноэтаноламином // Ж. неорган. химии. 1967. Т.12. № 5. С. 1235-1239.
6. Конунов Ц. Б., Тома Е.И., Брега В. Д. Координационные соединения циркония с моно-, ди- и триэтаноламинами // Коорд. химия. 1976. Т.2. № 8. С. 1044-1047.
7. Самусь Н. М., Цапков В. И. Координационные соединения меди (II) и никеля (II) с основаниями Шиффа, полученными на основе фурфурола или 5-нитрофурфурола и моноэтаноламина // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. 1987. № 2. С. 65-68.

□ Авторы статьи:

Михайленко

Юлия Александровна
- аспирант каф. химии и технологии
неорганических веществ

Черкасова

Татьяна Григорьевна
– докт. хим. наук, проф., зав. каф.
химии и технологии неорганических
веществ